



UNIVERSIDAD DE LA RIOJA

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

Título

Mathematics Escape Classroom

Autor/es

ESTER PALACIOS SASETA

Director/es

CLARA JIMÉNEZ GESTAL

Facultad

Escuela de Máster y Doctorado de la Universidad de La Rioja

Titulación

Máster Universitario de Profesorado, especialidad Matemáticas

Departamento

MATEMÁTICAS Y COMPUTACIÓN

Curso académico

2017-18



Mathematics Escape Classroom, de ESTER PALACIOS SASSETA
(publicada por la Universidad de La Rioja) se difunde bajo una Licencia Creative
Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported.
Permisos que vayan más allá de lo cubierto por esta licencia pueden solicitarse a los
titulares del copyright.

Trabajo de Fin de Máster

MATHEMATICS ESCAPE CLASSROOM

Autor:

Ester Palacios Saseta

Tutor/es: Clara Jiménez Gestal

MÁSTER:

Máster en Profesorado, Matemáticas (M06A)

Escuela de Máster y Doctorado



**UNIVERSIDAD
DE LA RIOJA**

AÑO ACADÉMICO: 2017/2018

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN	3
2.- OBJETIVOS	5
3.- MARCO TEÓRICO	7
4.- ESTADO DE LA CUESTIÓN.....	11
5.- PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DIDÁCTICA O APLICACIÓN PRÁCTICA EN EL AULA	15
5.1.- Objetivos específicos de la intervención.....	15
5.2.- Relación de la intervención con los documentos curriculares	15
5.3.- Descripción de la aplicación.....	16
5.4.- Materiales y recursos utilizados.....	34
5.5.- Criterios de evaluación.....	35
6.- DISCUSIÓN	41
7.- CONCLUSIONES	43
8.- REFERENCIAS	47

RESUMEN Y ABSTRACT

La adolescencia es un período vital bastante complejo para todos, pero es aún más complicado para personas con dificultades en el aprendizaje. El número de alumnos que sufren fracaso escolar ha ido en aumento en los últimos años, y esto puede deberse a un currículo poco significativo y demasiado extenso para ellos. Además esto es aún más destacable en asignaturas de ciencias, sobre todo en matemáticas. Es por eso que debe mejorarse el proceso de enseñanza-aprendizaje con nuevas técnicas educativas, que consigan incrementar su motivación, atención y participación en las aulas y fuera de ellas. Para ello, este artículo, pretende promover un aprendizaje significativo y obtener una notable mejora tanto en el aspecto conceptual como en el actitudinal de los estudiantes; y lograr así una implicación total por parte de alumnos y profesores para la autoconstrucción del aprendizaje de los alumnos.

Abstract

Adolescence is a very complex life period for everyone, but it is even more complicated for people with learning difficulties. The number of students suffering from school failure has been increasing in recent years, and this may be due to a curriculum that is not very significant and too extensive for them. This is even more remarkable in science subjects, especially in mathematics. That is why the teaching-learning process must be improved with new educational techniques, which increase their motivation, attention and participation in and outside of classrooms. For this, this article aims to promote meaningful learning and obtain a significant improvement in both the conceptual and the attitudinal aspect of students; and thus achieve a total involvement by students and teachers for the self-construction of student learning.

1.- INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

El proceso de enseñanza-aprendizaje puede ser bastante motivador para los estudiantes si se lleva a cabo con nuevas técnicas educativas que mejoren las actitudes y aptitudes de éstos. Los buenos docentes deben encontrar mejores formas para lograr un aprendizaje significativo y que las sesiones sean más dinámicas y enriquecedoras. Los humanos desde que nacemos, aprendemos a jugar y es a través de este juego como vamos conociendo el entorno que nos rodea y a nosotros mismos. En definitiva, aprendemos a sobrevivir y convivir física, psíquica y emocionalmente.

Pero lo cierto es que a medida que avanzamos en las etapas del sistema educativo, las distintas materias, y sobre todo las asignaturas de ciencias, pueden convertirse en una pesadilla para la mayor parte del alumnado. Como cualquier materia necesitan dedicación y práctica; pero en concreto las matemáticas necesitan enseñarse de manera más práctica y visual para los estudiantes. Las lecciones magistrales del docente y la lista de ejercicios a realizar por los alumnos pueden resultar inútiles en muchos casos, debido a la gran diversidad de personalidades y formas de aprender que existen.

La utilización de las metodologías del juego para “trabajos serios”, (Sánchez i Peris, 2015) es un excelente modo de incrementar la concentración, el esfuerzo y la motivación fundamentada en el reconocimiento, el logro, la competencia, la colaboración, la autoexpresión y todas las potencialidades educativas compartidas por las actividades lúdicas. Esta metodología denominada “gamificación” se ha venido asociando con los “juegos serios” surgidos a partir de la utilización de las tecnologías lúdicas, los videojuegos, para acciones educativas. Para su utilización educativa hay que tener en cuenta los objetivos, las reglas y los retos determinando el orden, los derechos y las responsabilidades de los jugadores.

Es por esto, que se plantea el uso de este proyecto de innovación como una forma de que los estudiantes se involucren y aprendan o refuercen determinados conceptos. La Mathematics Escape Classroom está dirigida a los alumnos de 1º de Educación Secundaria Obligatoria, los cuales deben superar una serie de pruebas para poder “escapar” del aula. Cada una de estas pruebas será sólo superada cuando todos los miembros del grupo logren resolver los diferentes ejercicios u operaciones propuestos colaborando entre

ellos. Cada grupo debe conseguir un código de cuatro cifras que abrirá el candado de cada prueba. La actitud, el trabajo en equipo, el nivel de resolución y la presentación del proceso en las fichas individuales serán valoradas por el room máster para la evaluación de la actividad. Además los participantes valorarán a sus compañeros de manera grupal y la propia Mathematics Escape Classroom para conocer su opinión al respecto.

Por último, esta introducción no puede finalizarse sin antes explicar cuáles son las partes de las que se compone este Trabajo Fin de Máster. En primer lugar se encuentran los objetivos perseguidos por esta propuesta innovadora. En los siguientes apartados se recogen los fundamentos teóricos en los que se basa y los antecedentes sobre salas de escape llevadas a cabo en educación y fuera de ella. A continuación quedan expuestos los objetivos propios de la Mathematics Escape Classroom, su relación con los contenidos del currículo de 1º de Educación Secundaria Obligatoria y la descripción de la propuesta de intervención, así como los recursos materiales y criterios de evaluación que se emplearán en dicha propuesta. Para finalizar se incluyen unas discusiones sobre los beneficios aportados por este tipo de actividades y las conclusiones a las que se han llegado tras la realización de este trabajo.

2.- OBJETIVOS

Este proyecto de innovación tiene como objeto que los alumnos repasen las unidades didácticas de números enteros, radicales, potencias y fracciones, de cara a un examen escrito próximo. Pero no sólo va a constar de conocimientos teóricos, sino también de objetivos procedimentales y actitudinales; aspectos que quieren mejorarse con ayuda de la gamificación. Los objetivos de la Mathematics Escape Classroom son los siguientes:

1. Fortalecer la cooperación y colaboración entre alumnos logrando unas mejores relaciones entre los compañeros.
2. Mejorar el pensamiento divergente de los alumnos y descubrir posibles talentos desconocidos hasta el momento.
3. Aprender o prosperar en la creación de debates y generar toma de decisiones tanto individuales como grupales.
4. Incrementar la motivación de los alumnos para progresar en el aprendizaje significativo; atendiendo a la gran diversidad de individuos existentes en la actualidad.
5. Atender a diferentes estilos de aprendizaje para lograr la permanencia en el tiempo de los conocimientos adquiridos.
6. Medir y valorar el grado de conocimientos de los contenidos didácticos.

3.- MARCO TEÓRICO

La gamificación es una técnica de aprendizaje que consiste en aplicar técnicas de juego al ámbito educativo, con el fin de obtener mejores resultados mediante el empleo de dinámicas y mecánicas de juego para potenciar la motivación, la concentración y el esfuerzo, entre otros valores positivos (Melchor Ferrer, 2012). Además, también puede ayudar a mejorar alguna habilidad o recompensar acciones más concretas. Otros autores defienden que la gamificación consiste en introducir estrategias y dinámicas propias de los videojuegos en contextos ajenos o no lúdicos a fin de modificar conductas, comportamientos y habilidades de las personas (Carpena, 2012). Quintero-González (2017) cita a Cortizo (2011) quien amplió la definición de gamificación mediante el fomento de la participación y su transferencia al entorno escolar.

Es cierto que la gamificación lleva siendo empleada varios años por los departamentos de recursos humanos de las empresas ya sea para el reclutamiento de personal, procesos de creación de ideas, cultura corporativa, etc. Y gracias a ello se sabe que la gamificación tiene un efecto muy positivo en la motivación ya que mejora las dos componentes de ésta. Estas componentes son la motivación extrínseca y la intrínseca, combinadas por la gamificación de manera que las recompensas extrínsecas favorecen intrínsecamente a las personas que se esfuerzan en la realización de ciertas actividades por la satisfacción de hacerlas; mejorando su competencia, autonomía y sentimiento de pertenencia (Muntean, 2011).

Es por ello que en educación también lleva unos años implantándose este tipo de aprendizaje. Obviamente es una herramienta que puede combinarse con las diversas metodologías pedagógicas ya que facilita la interiorización de los conocimientos de una manera más divertida e involuntaria; logrando así que el alumno disfrute de una experiencia positiva a la vez que adquiere o refuerza los conocimientos y destrezas marcados.

Las técnicas mecánicas y dinámicas de juego más conocidas son, respectivamente, las recogidas en las siguientes imágenes. Pero ante todo, hay que tener en cuenta que dependiendo de la dinámica que se lleve a cabo, se emplearán unas técnicas mecánicas u otras.



Imagen 1: Técnicas mecánicas (www.educativa.com)



Imagen 2: Técnicas dinámicas (www.educativa.com)

Además de lo mencionado, gracias a la gamificación, en educación puede conseguirse una mejora en los siguientes aspectos como se citan en el siguiente artículo (Escape room en educación, 2018, p.16):

- Participación en el aula, y con ello se fomenta el conocimiento y la socialización entre los alumnos si se realizan actividades o trabajos en equipo.



Imagen 3: Trabajo en equipo (www.noticias.universia.net.co)

- Personalización del proceso enseñanza-aprendizaje porque constará de retos individuales y grupales que deben conseguir y será más inclusivo.
- Evaluación personalizada según la evolución individual de cada alumno en la consecución de objetivos.
- Compromiso individual con el grupo o/y la clase.
- Aprendizaje significativo ya que no sólo usarán los conocimientos de esta asignatura, sino que les permitirá mostrar los adquiridos con anterioridad de manera individualizada.
- Toma de decisiones ya que las normas del juego les influirán dependiendo de si quieren conseguir recompensas o penalizaciones. Por tanto ellos controlan y deciden.
- Progresar en la dificultad ya que las diferentes pruebas irán aumentando su dificultad de manera progresiva.
- Motivación para lograr los objetivos propuestos.

La realidad es que el modelo lúdico funciona porque consigue incentivar el ánimo de superación de las personas que participan; tanto alumnos como docentes. Pero no olvidemos, que realmente la gamificación permite que

aprovechemos los sistemas de puntuación-recompensa-objetivo que forman parte de los juegos (Ibáñez, 2016); pero sin que ésta llegue a ser un juego.

Sin olvidar que como afirma Morillas (2016, p.91) citando a Benjamin (2010) los proyectos o actividades de gamificación deben ser lo suficiente atractivos, con un nivel de recompensa que logre involucrar a todos los participantes y que tengan la flexibilidad necesaria para ser usados tanto individualmente como de forma colectiva en el ámbito del aula.

4.- ESTADO DE LA CUESTIÓN

Una escape room o sala de escape es una aventura física y mental que consiste en el encierro voluntario de un grupo de personas; las cuales tienen el claro objetivo de salir de esa habitación tras la superación de una serie de pruebas, enigmas, rompecabezas, etc. Cada escape room tiene un hilo conductor y es sobre éste en el que se basan las distintas pruebas; además cada aventura puede, o no, estar ambientada en un mundo diferente para que los participantes se metan en el papel de los protagonistas de la historia.

El origen de estas salas de escape en vivo se remonta al año 2008, en Japón (Chencho, 2016). Anteriormente en EEUU un equipo de informáticos había creado un juego de ordenador en el que los jugadores disponían de un tiempo limitado para resolver un enigma. Pero tal y como conocemos actualmente a estas salas de escape, se asemejan más a la creación del guionista y director de cine y anime, japonés, Takao Kato. Sin embargo, no fue hasta 2011, según El origen del Escape Room. (2016), cuando este tipo de juegos aparecieron en Europa, gracias al húngaro Attila Gyurkovics, con el nombre de Parapark. En él, un grupo de personas disponían de un tiempo limitado para encontrar la forma de salir de una habitación. Éste ya utilizaba edificios abandonados para realizar el juego; lo cual se extendió rápidamente por Europa. En 2012 llegó a Barcelona y en estos siete años se ha extendido por todas las provincias españolas con una gran acogida.

Las diferencias más significativas entre el parapark húngaro y el escape japonés es que el segundo basa la aventura en la resolución de enigmas en momentos concretos en vez de construir la parte fundamental del juego, y en que el equipo iba acompañado siempre por un líder, a su vez, empleado de la empresa que guiaba a los participantes. Sin embargo, fue Attila Gyurkovics el que introdujo el uso de candados que se abren con llaves escondidas en la sala, y que los participantes deben encontrar para poder avanzar en las diversas pruebas. Por tanto, podemos confirmar que las escape rooms conocidas en la actualidad son una mezcla de ambos juegos; lo cual lo hace más atractivo. En sus inicios eran una apuesta de negocio seguro debido a su baja inversión inicial y los grandes beneficios obtenidos; pero la elevada competencia actual hace que la inversión inicial sea cada vez más alta para poder lograr un juego atractivo y competitivo. El coste de creación se ve

incrementado por todo tipo de tecnologías y efectos especiales que mejoran su calidad para que los jugadores disfruten de una experiencia, cada vez, más completa. Aunque si tenemos en cuenta los beneficios didácticos que supone la puesta en marcha de las escape rooms, no se puede negar que son una de las propuestas innovadoras más completas, ya que provoca que todo fluya de manera natural.



Imagen 4: Flow (www.escaperoomfanatic.blogspot.com)

Por supuesto, en educación no existen estas cuantiosas inversiones y son los docentes, que quieren poner en práctica una de estas salas de escape, los que deben preparar la mayoría de los elementos que las componen. Durante una larga búsqueda de información para llevar a cabo este proyecto de innovación docente, no han sido pocas las páginas web visitadas ni las consultas a profesores de diversos centros; y todos coinciden en su aplicación en etapas de Educación Primaria. Pero es cierto que en algunas universidades ya han puesto en práctica este tipo de escape rooms, como por ejemplo en la Universidad de Murcia, (Paré & Pierre Eric, 2017). Las salas de escape se tratan en la educación más como un compendio de diferentes contenidos de

todas o casi todas las asignaturas de la etapa. Pero es sumamente complicado encontrar algunos ejemplos de estas salas aplicadas en la Educación Secundaria; tal vez existan pero no hay información ninguna sobre ellas. Incluso, es aún más extraño encontrar una sala de escape que trate únicamente de matemáticas. Intuyo que la gran cantidad de contenidos en Educación Secundaria, junto con el tiempo que poseen los docentes para el tratamiento de estos; influyen negativamente en la puesta en marcha de esta clase de aplicaciones durante las sesiones.

5.- PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DIDÁCTICA O APLICACIÓN PRÁCTICA EN EL AULA

Mathematics Escape Classroom es una propuesta de innovación docente para alumnos de 1º de Educación Secundaria Obligatoria con el fin de mejorar su actitud ante las matemáticas y que puedan estimar sus conocimientos en ciertas unidades didácticas.

5.1.- Objetivos específicos de la intervención

La propuesta de intervención educativa implica la participación en una serie de pruebas, en las cuales se deben resolver diversas operaciones o problemas matemáticos para alcanzar los siguientes objetivos:

- Entender los conceptos de múltiplos de un número y calcularlos.
- Conocer y utilizar los criterios de divisibilidad más comunes.
- Identificar números enteros en entornos cotidianos y ordenarlos.
- Operar con números enteros, potencias, radicales y fracciones.
- Conocer y aplicar la jerarquía de operaciones
- Resolver problemas en los que intervienen fracciones y operaciones entre ellas.

5.2.- Relación de la intervención con los documentos curriculares

El proyecto Mathematics Escape Classroom está en constante relación con los elementos curriculares de 1º de ESO, tanto del Bloque I: Procesos, Métodos y Actitudes en Matemáticas; como del Bloque II: Números y Álgebra.

En el transcurso de la sesión, donde se desarrolla este proyecto de innovación, trataremos los siguientes contenidos:

- Planificación del proceso de resolución de problemas.
- Uso del lenguaje apropiado, reformulación del problema, resolver subproblemas, recuento exhaustivo, etc.
- Reflexión sobre los resultados.
- Práctica de procesos de matematización y modelización, en contextos de la realidad y en contextos matemáticos.

- Confianza en las propias capacidades para desarrollar actitudes adecuadas y afrontar las dificultades propias.
- Divisibilidad de los números naturales.
- Criterios de divisibilidad.
- Números primos y compuestos.
- Descomposición de un número en factores primos.
- Mínimo común múltiplo de dos o más números naturales.
- Números enteros y su ordenación en la recta real.
- Operación con números enteros.
- Potencias de números enteros y exponente natural.
- Fracciones y operaciones.
- Jerarquía de operaciones.

5.3.- Descripción de la aplicación

El proyecto de innovación Mathematics Escape Classroom se desarrolla de manera grupal durante una sesión. Se formarán grupos heterogéneos de 4 personas que deben cooperar para la realización de las pruebas, o de lo contrario su grupo no las superarán. Para la realización del Escape Classroom es necesario que los alumnos hayan repasado previamente los contenidos ya que esta prueba es un instrumento de evaluación y además será útil para ver los puntos débiles de los alumnos y reforzarlos, en las últimas sesiones de trimestre.

La Mathematics Escape Classroom consiste en una serie de pruebas, que los estudiantes deben ir superando para conseguir un código útil que abra el candado correspondiente a cada prueba. Cada candado abrirá una cajita que les ayudará a descubrir el mensaje completo necesario para poder superar el reto en su totalidad.

La sala de escape se presenta a los alumnos con una lectura, de corta duración, sobre la vida de la matemática Sophie Germain. Esta lectura se encuentra entre una serie de fichas en las que deberán ir anotando posibles datos relevantes para cada prueba y, en ellas también, dejarán escritos los cálculos y operaciones matemáticas que han llevado a cabo para resolver los diferentes enigmas. Estas fichas forman parte de la evaluación, ya que servirá

como instrumento para valorar los logros de los alumnos en las distintas pruebas; así como la limpieza y presentación de éstas.

Una vez las fichas de la fase introductoria hayan sido repartidas a cada miembro de los diversos grupos, se explicará la utilidad de las cajas que tiene cada grupo a su disposición. Cada grupo tendrá cuatro cajas numeradas, del uno al cuatro, en su área de trabajo. Sólo pueden usar los elementos de una caja en cada prueba y el resto deben permanecer cerradas hasta que llegue su momento. En su interior tendrán las pistas, fichas o útiles necesarios para la realización de la prueba. Algunos de los útiles que tendrán que emplear son: tapones plásticos para averiguar un mensaje secreto y una linterna con papel de celofán azul que les ayudará a ver un mensaje solo visible con luz ultravioleta. Inmediatamente después de la visualización del plan de la actividad, se dará comienzo al reto y se les recuerda que si no colaboran entre los miembros del grupo no podrán avanzar en la escape classroom. Además deben saber que la duración máxima de ésta, en su totalidad, es de unos 40-45 minutos aproximadamente. Durante la duración de la actividad se ambientará el aula con imágenes de la protagonista de la historia y sus mentores, música y sonidos de la Revolución Francesa.

A continuación, se incluyen las fases de la Mathematics Escape Classroom por las que deben pasar los alumnos, para superar cada prueba. Cabe destacar que cada prueba es una carta de la correspondencia personal que tuvieron Sophie Germain (Blaya, J.A. y Egea, M.D. (s.f.)) y el profesor J.L. Lagrange.

Las fichas, que se adjuntan a continuación, son las que cada alumno debe rellenar individualmente, y cuyos resultados ayudarán al grupo a superar las diferentes pruebas.

Fase Introductoria:

LA ACTITUD EN LA VIDA



SOPHIE GERMAIN fue una matemática francesa que nació en el año 1776 (**s._____**) y murió al finalizar el primer tercio del siglo XIX. Se cuenta que esta mujer comenzó a interesarse por la lectura en plena Revolución Francesa, ya que el ambiente en el país estaba bastante agitado y no podía salir de casa. Entre los libros de la biblioteca de su padre, encontró uno que hablaba sobre cómo Arquímedes murió a manos de un soldado por estar concentrado en un problema matemático.

Esto despertó su curiosidad por esa cosa tan maravillosa capaz de abstraer a una persona tanto como para morir; así que decidió empezar a leer libros de matemáticas.

Solo por ser mujer encontró muchas dificultades; por ejemplo cuando a los dieciocho años quiso entrar en L'Ecole Polytechnique, en la cual no admitían a mujeres. Así que se hizo pasar por M. LeBlanc, para que sus supuestos compañeros de L'Ecole Polytechnique, le dejaran los apuntes de clase para seguir formándose. Al finalizar el curso, presentó su primer trabajo bajo el pseudónimo masculino de **M. LeBlanc**, para evitar que no la tomaran en serio. El profesor y matemático **J.L. Lagrange** quedó maravillado con dicho trabajo y tras conocerla, decidió introducirla en su círculo de investigadores.

Años más tarde, y aún con su pseudónimo, presentó unos resultados interesantes sobre la Teoría de Números que cautivó al matemático alemán **C.F.Gauss**. En la actualidad hay un tipo de números al que se le denomina Primos de Germain.

Pero lo más importante para nosotros, en este Escape Classroom, son esas cartas que se escribía con diferentes e importantes matemáticos; ya que nos ayudará a abrir algunos de los candados. Esta mujer, además de matemática, no se dejó llevar por las circunstancias de su entorno; más bien decidió

aprovechar ese tiempo en hacer otras cosas que tal vez no hubiera ni pensado hacer, de haber podido salir a la calle. Día tras día fue aumentando su curiosidad, durante ese encierro involuntario, y con su actitud ante la vida nos muestra que siempre hay algo que hacer. De hecho, ella buscó ayuda en otros compañeros matemáticos para conseguir avanzar en sus estudios. Siempre hay algo que puede motivarnos y hacer que nos esforcemos; porque nuestros logros y nuestras derrotas son el resultado de nuestro ESFUERZO y ACTITUD.

_____, **no en el logro.**

El _____ **(Mahatma Gandhi)**

Carta 1:

Sophie escribe al profesor J.L. Lagrange para enseñarle su trabajo. Deseaba conocer su opinión al respecto para poder avanzar en el conocimiento matemático. Sus “compañeros” de L'Ecole Polytechnique le dejaban los apuntes, ella los trabajaba y Lagrange le ayudaba a mejorar.

Situad, entre todos los miembros del equipo, los tapones de manera que queden ordenados en la recta real. Estos tapones te darán una pista para AYUDARTE a conseguir el código que abrirá el candado. Anotad en esta tabla los números ordenados y el mensaje que os transmiten.

[illegible]

***** Pista:** Tal vez pueda ayudaros a averiguar el código que abre este candado, si se os advierte de que las palabras con menos de 3 letras no nos sirven para nada en este escape classroom. A continuación, anota el código y cómo lo has obtenido.

RECORDAD LA IMPORTANCIA DE QUE CADA PARTICIPANTE TENGA LOS PASOS Y RESULTADOS OBTENIDOS, EN CADA PRUEBA, ANOTADOS EN SUS PROPIAS FICHAS.

**EI CÓDIGO DEL CANDADO
DE LA PRUEBA 1 ES:**

Carta 2:

El profesor Lagrange queda fascinado con los avances de M. LeBlanc y así se lo hace saber en su carta. Quiere conocerlo en persona e introducirlo en su círculo de investigadores; pero antes M. LeBlanc debe lograr resolver la siguiente prueba. ¿Lo logrará? Depende de vosotros. ¡AYUDADLE POR FAVOR!

En la tabla que ves debajo de este texto, se relaciona cada letra del abecedario con una expresión matemática. En esta prueba del Escape Classroom debéis tener en cuenta los apellidos de varias personas que aparecen en el texto, sobre la vida de Sophie Germain, para obtener el código que os dejará abrir el candado. ¡SUERTE!

A			B		C		D	E		F		G	H	I	J	K	L
$+(-3^4)$			$: 0^0$		$\cdot (-3)^3$		$+0$	$+\sqrt{144}$		-5		$+(-2)^3$	-1^1	$:\sqrt{9}$	$+25^0$	$+2$	$-\sqrt{81}$
M	N	Ñ	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z			
$-(-4)^2$	$-\sqrt{121}$	$+9$	-0^2	$+1$	-5	$\cdot (-7)^2$	$-\sqrt{169}$	7^1	$\cdot 0^1$	$-\sqrt{4}$	$+0$	$+\sqrt{25}$	-3^4	$+(-2)^2$			

RECORDAD LA IMPORTANCIA DE QUE CADA PARTICIPANTE TENGA LOS PASOS Y RESULTADOS OBTENIDOS, EN CADA PRUEBA, ANOTADOS EN SUS PROPIAS FICHAS.

Apuntad en esta ficha cuáles son los apellidos y sus respectivas operaciones combinadas. Cada miembro del grupo debe resolver una y ayudar al resto si acaba antes. Es importante que recordéis la importancia del ¡TRABAJO EN EQUIPO!

***** Pista: En cada operación combinada debéis coger el valor positivo del resultado para luego sumar sus cifras hasta que obtengáis un número de sólo una cifra. Entre todos los miembros del grupo conseguiréis las 4 cifras del código para abrir el candado. ¡¡ÁNIMO EQUIPO!!**

**EI CÓDIGO DEL CANDADO
DE LA PRUEBA 2 ES:**

Carta 3:

Sophie escribe al profesor de nuevo, aunque ella intuye que alguien está espiando en su correo. En esta carta le agradece su atención y ayuda y también le da unas pistas para que encuentre la carta original, donde le desvelará su auténtica identidad.

Estos mensajes os ayudarán si la prueba queréis realizar. Averiguad la adivinanza correspondiente a vuestro grupo y hallareis unas pistas que necesitáis para lograr vuestro objetivo. ¡Lagrange necesita vuestra ayuda!

Grupo A: Si en ella te quieres sentar, el profesor te reñirá.

Grupo B: La mano no usarás si la pizarra quieres borrar.

Grupo C: En ella depositarás, lo que ya no necesites usar.

Grupo D: La chaqueta te guardará mientras en clase debas estar.

Grupo E: Ello abrirás si la clase has de ventilar.

Grupo F: En ella escribirás lo que no debas olvidar.

Grupo G: En el colgarás los trabajos a enseñar.

RECORDAD LA IMPORTANCIA DE QUE CADA PARTICIPANTE TENGA LOS PASOS Y RESULTADOS OBTENIDOS, EN CADA PRUEBA, ANOTADOS EN SUS PROPIAS FICHAS.

*****Pista:** Las dos últimas cifras del código debéis obtenerlas del siguiente enunciado.

Si el candado deseas abrir, un múltiplo común a 2 y 3 debes probar. Además coincide con el siglo en el que Sophie Germain nació.

<p>El CÓDIGO DEL CANDADO DE LA PRUEBA 3 ES:</p>

Carta 4:

Buenas tardes, M. LeBLanc.

Su última carta me provocó un gran interés y puse todo mi afán en encontrarla. Aunque he de decirle que pasé algo de miedo, ya que como sabe en esta Revolución hay soldados en cada calle y hacen continuamente preguntas para saber hacia dónde va cada viandante. A partir de este momento agradecería, que utilizásemos el código secreto que concretaremos en el próximo de nuestros encuentros con el grupo de investigadores; al cual le invito personalmente. Estoy seguro que ambos no correremos tanto riesgo y su correo será indescifrable para la mayoría de las personas.

Nuestra próxima cita será a la hora que obtenga de realizar estas operaciones.

Un saludo.

J.L. Lagrange

*****Pista:** Cada miembro del grupo debe realizar todas las operaciones combinadas, que se incluyen a continuación. Debéis comprobar que os dan los mismos resultados; ya que del denominador de cada resultado, obtendréis una cifra del código que abre el candado. El cuál coincide con la hora de su próxima reunión en el centro de investigadores.

$$\text{a)} \quad \frac{336}{5} : \left\{ 6 \cdot (-2)^3 + \left[10 \cdot 12 - \sqrt{4} - \left((-3)^2 - \frac{8}{5} \right) \right] \right\} =$$

$$\text{b)} \quad \left\{ \left[\frac{2^2 (2 \cdot 3)^1 + \sqrt{16} - \sqrt{25} \cdot 0^0}{11} \right] : \left[6 - \frac{1}{2} + \frac{4}{3} \right] \right\} =$$

$$\text{c)} \quad \left\{ \left[\frac{2^3}{4} \cdot \frac{3}{6} \right] : \left[\frac{-2 + 5 \cdot 2}{4} \right] \right\} =$$

$$\text{d)} \quad \left\{ \left[\frac{7}{9} + 4 - 5^2 - \frac{3^2 - 5}{4} \right] \cdot 0^1 \right\} =$$

El CÓDIGO DEL CANDADO
DE LA PRUEBA 4 ES:

A continuación, se incluyen las fichas con las soluciones correspondientes a cada prueba; y que pertenecen al room master que dirija la Mathematics Escape Classroom, en este caso se trata del profesor de la asignatura de matemáticas.

Fase Introductoria:

LA ACTITUD EN LA VIDA



SOPHIE GERMAIN fue una matemática francesa que nació en el año 1776 (**s. XVIII**) y murió al finalizar el primer tercio del siglo XIX. Se cuenta que esta mujer comenzó a interesarse por la lectura en plena Revolución Francesa, ya que el ambiente en el país estaba bastante agitado y no podía salir de casa. Entre los libros de la biblioteca de su padre, encontró uno que hablaba sobre cómo Arquímedes murió a manos de un soldado por estar concentrado en un problema matemático.

Esto despertó su curiosidad por esa cosa tan maravillosa capaz de abstraer a una persona tanto como para morir; así que decidió empezar a leer libros de matemáticas.

Solo por ser mujer encontró muchas dificultades; por ejemplo cuando a los dieciocho años quiso entrar en L'Ecole Polytechnique, en la cual no admitían a mujeres. Así que se hizo pasar por M. LeBlanc, para que sus supuestos compañeros de L'Ecole Polytechnique, le dejaran los apuntes de clase para seguir formándose. Al finalizar el curso, presentó su primer trabajo bajo el pseudónimo masculino de **M. LeBlanc**, para evitar que no la tomaran en serio. El profesor y matemático **J.L. Lagrange** quedó maravillado con dicho trabajo y tras conocerla, decidió introducirla en su círculo de investigadores.

Años más tarde, y aún con su pseudónimo, presentó unos resultados interesantes sobre la Teoría de Números que cautivó al matemático alemán

C.F.Gauss. En la actualidad hay un tipo de números al que se le denomina Primos de Germain.

Pero lo más importante para nosotros, en este Escape Classroom, son esas cartas que se escribía con diferentes e importantes matemáticos; ya que nos ayudará a abrir algunos de los candados. Esta mujer, además de matemática, no se dejó llevar por las circunstancias de su entorno; más bien decidió aprovechar ese tiempo en hacer otras cosas que tal vez no hubiera ni pensado hacer, de haber podido salir a la calle. Día tras día fue aumentando su curiosidad, durante ese encierro involuntario, y con su actitud ante la vida nos muestra que siempre hay algo que hacer. De hecho, ella buscó ayuda en otros compañeros matemáticos para conseguir avanzar en sus estudios. Siempre hay algo que puede motivarnos y hacer que nos esforcemos; porque nuestros logros y nuestras derrotas son el resultado de nuestro ESFUERZO y ACTITUD.

La satisfacción radica en el esfuerzo, no en el logro. El esfuerzo total es una victoria completa (Mahatma Gandhi)

Carta 1:

Sophie escribe al profesor J.L. Lagrange para enseñarle su trabajo. Deseaba conocer su opinión al respecto para poder avanzar en el conocimiento matemático. Sus “compañeros” de L'Ecole Polytechnique le dejaban los apuntes, ella los trabajaba y Lagrange le ayudaba a mejorar.

Situad, entre todos los miembros del equipo, los tapones de manera que queden ordenados en la recta real. Estos tapones te darán una pista para AYUDARTE a conseguir el código que abrirá el candado. Anotad en esta tabla los números ordenados y el mensaje que os transmiten.

T	R	A	B	A	J	O	E	N	E	Q	U	I	P	O	≡	E	S	F	U	E	R	Z	O	C	O	M	Ú	N
-15	-14	-13	-12	-11	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

*** Pista: Tal vez pueda ayudaros a averiguar el código que abre este candado, si se os advierte de que las palabras con menos de 3 letras no nos sirven para nada en este escape classroom. A continuación, anota el código y cómo lo has obtenido.

RECORDAD LA IMPORTANCIA DE QUE CADA PARTICIPANTE TENGA LOS PASOS Y RESULTADOS OBTENIDOS, EN CADA PRUEBA, ANOTADOS EN SUS PROPIAS FICHAS.

TRABAJO: 7 letras
EQUIPO: 6 letras

ESFUERZO: 8 letras
COMÚN: 5 letras

EL CÓDIGO DEL CANDADO
DE LA PRUEBA 1 ES:
7685

Carta 2:

El profesor Lagrange queda fascinado con los avances de M. LeBlanc y así se lo hace saber en su carta. Quiere conocerlo en persona e introducirlo en su círculo de investigadores; pero antes M. LeBlanc debe lograr resolver la siguiente prueba. ¿Lo logrará? Depende de vosotros. ¡AYUDADLE POR FAVOR!

En la tabla que ves debajo de este texto, se relaciona cada letra del abecedario con una expresión matemática. En esta prueba del Escape Classroom debéis tener en cuenta los apellidos de varias personas que aparecen en el texto, sobre la vida de Sophie Germain, para obtener el código que os dejará abrir el candado. ¡SUERTE!

A			B		C		D	E		F		G	H	I	J	K	L
$+(-3^4)$			$: 0^0$		$\cdot (-3)^3$		$+0$	$+\sqrt{144}$		-5		$+(-2)^3$	-1^1	$:\sqrt{9}$	$+25^0$	$+2$	$-\sqrt{81}$
M	N	Ñ	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z			
$-(-4)^2$	$-\sqrt{121}$	$+9$	-0^2	$+1$	-5	$\cdot (-7)^2$	$-\sqrt{169}$	7^1	$\cdot 0^1$	$-\sqrt{4}$	$+0$	$+\sqrt{25}$	-3^4	$+(-2)^2$			

RECORDAD LA IMPORTANCIA DE QUE CADA PARTICIPANTE TENGA LOS PASOS Y RESULTADOS OBTENIDOS, EN CADA PRUEBA, ANOTADOS EN SUS PROPIAS FICHAS.

Apuntad en esta ficha cuáles son los apellidos y sus respectivas operaciones combinadas. Cada miembro del grupo debe resolver una y ayudar al resto si acaba antes. Es importante que recordéis la importancia del **¡TRABAJO EN EQUIPO!**

***** Pista:** En cada operación combinada debéis coger el valor positivo del resultado para luego sumar sus cifras hasta que obtengáis un número de sólo una cifra. Entre todos los miembros del grupo conseguiréis las 4 cifras del código para abrir el candado. ¡¡ÁNIMO EQUIPO!!

GERMAIN: $+ (-2)^3 + \sqrt{144} \cdot (-7)^2 - (-4)^2 + (-3^4) : \sqrt{9} - \sqrt{121} = -8 + (12 \cdot 49) - 16 - (81 : 3) - 11 = -8 + 588 - 16 - 27 - 11 = 526;$

Primera Cifra código 4

LEBLANC: $-\sqrt{81} + \sqrt{144} : 0^0 - \sqrt{81} + (-3^4) - \sqrt{121} \cdot (-3)^3 = -9 + 12 : 1 - 9 - 81 - 11 \cdot (-27) = -9 + 12 - 9 - 81 + 297 = 210$

Segunda Cifra código 3

LAGRANGE: $-\sqrt{81} + (-3^4) + (-2)^3 \cdot (-7)^2 + (-3^4) - \sqrt{121} + (-2)^3 + \sqrt{144} = -9 - 81 + (8 \cdot 49) - 81 - 11 - 8 + 12 = -570$

Tercera Cifra código 3

GAUSS: $+ (-2)^3 + (-3^4) \cdot 0^1 - \sqrt{169} - \sqrt{169} = -8 - 81 \cdot 0 - 13 - 13 = -8 - 0 - 13 - 13 = -34$

Cuarta Cifra código 7

**EI CÓDIGO DEL CANDADO
DE LA PRUEBA 2 ES:
4337**

Carta 3:

Sophie escribe al profesor de nuevo, aunque ella intuye que alguien está espiando en su correo. En esta carta le agradece su atención y ayuda y también le da unas pistas para que encuentre la carta original, donde le desvelará su auténtica identidad.

Estos mensajes os ayudarán si la prueba queréis realizar. Averiguad la adivinanza correspondiente a vuestro grupo y hallareis unas pistas que necesitáis para lograr vuestro objetivo. ¡Lagrange necesita vuestra ayuda!

Grupo A: Si en ella te quieres sentar, el profesor te reñirá.

Grupo B: La mano no usarás si la pizarra quieres borrar.

Grupo C: En ella depositarás, lo que ya no necesites usar.

Grupo D: La chaqueta te guardará mientras en clase debas estar.

Grupo E: Ello abrirás si la clase has de ventilar.

Grupo F: En ella escribirás lo que no debas olvidar.

Grupo G: En el colgarás los trabajos a enseñar.

RECORDAD LA IMPORTANCIA DE QUE CADA PARTICIPANTE TENGA LOS PASOS Y RESULTADOS OBTENIDOS, EN CADA PRUEBA, ANOTADOS EN SUS PROPIAS FICHAS.

Texto de la carta escondida

Buenos días J.L. Lagrange:

En primer lugar debo confesarle algo, que espero no destruya nuestra amistad. Mi nombre es Sophie Germain, aunque me hice pasar por M. LeBlanc para poder acceder a los apuntes de sus clases en L'Ecole Polytechnique. Debo agradecerle tanta ayuda por su parte. He conseguido alcanzar metas que ni imaginaba y ahora estoy convencida de que voy por buen camino en mis estudios. En la última clase propuso resolver un problema matemático y me gustaría compartir mi

resolución con usted. Tal vez haya más de una forma de resolverlo.

Muchas gracias.

Sophie Germain

A una persona le preguntan cuánto pesa y responde: “La mitad de la cuarta parte de mi peso es igual a 10 Kg”. ¿Cuánto pesa esa persona?

$$\frac{1}{2} * \frac{1}{4} * X = 10$$

$$X = \frac{10 * 4 * 2}{1} = 80 \text{ Kg.}$$

*****Pista:** Las dos últimas cifras del código debéis obtenerlas del siguiente enunciado.

Si el candado deseas abrir, un múltiplo común a 2 y 3 debes probar. Además coincide con el siglo en el que Sophie Germain nació.

Múltiplos de 6: 0, 6, 12, 18, 24, 30, 36, 42, 48, 54, 60,...

Siglo XVIII.

EL CÓDIGO DEL CANDADO DE
LA PRUEBA 3 ES:

8018

Carta 4:

Buenas tardes, M. LeBLanc.

Su última carta me provocó un gran interés y puse todo mi afán en encontrarla. Aunque he de decirle que pasé algo de miedo, ya que como sabe en esta Revolución hay soldados en cada calle y hacen continuamente preguntas para saber hacia dónde va cada viandante. A partir de este momento agradecería, que utilizásemos el código secreto que concretaremos en el próximo de nuestros encuentros con el grupo de investigadores; al cual le invito personalmente. Estoy seguro que ambos no correremos tanto riesgo y su correo será indescifrable para la mayoría de las personas.

Nuestra próxima cita será a la hora que obtenga de realizar estas operaciones.

Un saludo.

J.L. Lagrange

*****Pista:** Cada miembro del grupo debe realizar todas las operaciones combinadas, que se incluyen a continuación. Debéis comprobar que os dan los mismos resultados; ya que del denominador de cada resultado, obtendréis una cifra del código que abre el candado. El cuál coincide con la hora de su próxima reunión en el centro de investigadores.

RECORDAD LA IMPORTANCIA DE QUE CADA PARTICIPANTE TENGA LOS PASOS Y RESULTADOS OBTENIDOS, EN CADA PRUEBA, ANOTADOS EN SUS PROPIAS FICHAS.

- a) $\frac{313}{5} : \{ 6 \cdot (-2)^3 + [10 \cdot 12 - \sqrt{4} - ((-3)^2 - \frac{8}{5})] \} = \frac{313}{5} : \{ -48 + [120 - 2 - (\frac{45-8}{5})] \} = \frac{313}{5} : \{ -48 + [\frac{600-10-37}{5}] \} = \frac{313}{5} : \{ \frac{-240+600-10-37}{5} \} = \frac{313}{5} : \{ \frac{313}{5} \} = \frac{1}{1} = 1$
- b) $\{ [\frac{2^2 (2 \cdot 3)^1 + \sqrt{16} - \sqrt{25} \cdot 0^0}{11}] : [\frac{6}{6} - \frac{1}{2} + \frac{4}{3}] \} = \{ [\frac{4 \cdot 6 + 4 - 5 \cdot 1}{11}] : [\frac{6-3+8}{6}] \} = \{ \frac{23}{11} \cdot \frac{11}{6} \} = \frac{23}{6}$
- c) $\{ [\frac{2^3}{4} \cdot \frac{3}{6}] : [\frac{-2+5 \cdot 2}{4}] \} = \{ [\frac{8}{4} \cdot \frac{3}{6}] : [\frac{-2+10}{4}] \} = \{ [\frac{24}{24}] : [\frac{8}{4}] \} = \{ 1:2 \} = \frac{1}{2}$
- d) $\{ [\frac{7}{9} + 4 - 5^2 - \frac{3^2-5}{4}] \cdot 0^1 \} = 0$ porque 0^1 multiplica a todo

El CÓDIGO DEL CANDADO
DE LA PRUEBA 4 ES:
1621

5.4.- Materiales y recursos utilizados

Los materiales y recursos usados como apoyo a la docencia para la puesta en marcha de la Mathematics Escape Classroom para realización de las diferentes pruebas son los siguientes:

- Pizarra: Las explicaciones orales del profesor quedan patentes en la pizarra, así como posibles normas de las actividades.
- Proyector: El proyector es empleado para crear un ambiente, lo más parecido posible, al que estaba viviendo la protagonista de la escape classroom.

- Cajas: Serán donde permanezcan ciertas pistas o elementos necesarios para la realización de cada prueba, hasta que realicen la anterior prueba. Cada grupo contará con cuatro cajas numeradas, una para cada prueba.
- Cajitas candadas: Donde los alumnos encontrarán las pistas para lograr completar la frase célebre.
- Fichas: En la cuales quedarán patentes los procedimientos y resultados obtenidos en cada prueba. Cada alumno tendrá su conjunto de fichas.
- Tapones: Son tapones plásticos de envases. Suponen piezas clave para lograr la primera prueba.
- Material de escritura: Bolígrafos de tinta invisible y de tinta normal.
- Sobres de papel: Donde el room master guardará las cartas secretas en los lugares que considere.
- Linternas y papel de celofán azul: totalmente necesarios para poder visualizar el contenido de las cartas secretas.

5.5.- Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación que se seguirán en la Mathematics Escape Classroom son los recogidos en las siguientes rúbricas. En ellas podemos observar que los alumnos valorarán a sus compañeros de grupo; así como a la propia escape classroom. El room máster valorará a cada participante teniendo en cuenta su actitud y participación en la actividad; y para con sus compañeros.

Si observamos los criterios contenidos en dichas tablas, en la casilla de puntuación se colocará un icono emotivo dependiente de la columna que haya sido cumplida.




Los participantes serán informados que la nota final de la actividad de repaso será calculada mediante los siguientes porcentajes:




- Valoración grupal de los compañeros del grupo: 20%




- La superación de cada prueba supondrá un 10%; llegando a suponer hasta 4 puntos de la nota final, en el caso de superarse las cuatro pruebas que componen la actividad.
- La actitud y participación de cada alumno dentro del grupo supone un 30%; que será lo que el escape máster valorará.
- La presentación de las fichas, con las soluciones de cada prueba, de manera clara, limpia y ordenada supondrá un 10%.




La opinión de los participantes, con respecto a la Mathematics Escape Classroom, será tomada en cuenta por el escape máster para posibles futuras actividades; pero no tendrá participación en la nota de la actividad.

A continuación, se incluyen las rúbricas de valoración mencionadas con anterioridad en este punto.

Valoración a los compañeros de grupo				PUNTUACIÓN
PARTICIPACIÓN	Ha participado activamente aportando ideas, haciendo observaciones muy interesantes hasta lograr el mejor desempeño de las pruebas.	Ha participado a veces aportando ideas, haciendo observaciones interesantes hasta lograr el mejor desempeño de las pruebas.	No ha participado aportando ideas, ni haciendo observaciones hasta lograr el mejor desempeño de las pruebas.	
RESPONSABILIDAD	Siempre ha realizado su parte del trabajo y ayudado a sus compañeros cuando han tenido complicaciones. Ha aceptado las críticas y sugerencias de sus compañeros.	Ha realizado su parte del trabajo, pero no ha ayudado a sus compañeros cuando han tenido complicaciones. A veces no ha aceptado las críticas y sugerencias de sus compañeros.	No ha realizado su parte del trabajo, ni ha ayudado a sus compañeros cuando han tenido complicaciones. No ha aceptado las críticas y sugerencias de sus compañeros.	
ACTITUD Y TRABAJO	Escucha, apoya y comparte el esfuerzo de sus compañeros. Favorece el trabajo del grupo. Realiza sus funciones para que el grupo funcione cumpliendo con las tareas asignadas a cada miembro.	No escucha, apoya y comparte el esfuerzo de sus compañeros. Contribuye lo justo al trabajo del grupo. Realiza sus funciones para que el grupo funcione cumpliendo con las tareas asignadas a cada miembro.	No escucha, ni apoya, ni comparte el esfuerzo de sus compañeros. No favorece el trabajo del grupo. No realiza sus funciones para que el grupo funcione cumpliendo con las tareas asignadas a cada miembro.	
Total				

Valoración del room máster				PUNTUACIÓN
PARTICIPACIÓN	<p>Ha participado activamente.</p> <p>Ha colaborado con todos sus compañeros de equipo.</p> <p>Ha tomado la iniciativa sin imponerse a la de sus compañeros.</p> <p>Ha sabido escuchar a los demás, sin criticar a nadie.</p> <p>Su participación ha sido clave en el grupo.</p>	<p>Ha participado de manera más o menos activa.</p> <p>Ha colaborado poco todos con sus compañeros de equipo.</p> <p>Poca iniciativa y a veces se ha impuesto a la de sus compañeros de grupo.</p> <p>Ha escuchado a sus compañeros, pero ha criticado sus opiniones.</p> <p>Participación poco relevante en el grupo.</p>	<p>Ha participado de manera pasiva.</p> <p>No ha colaborado con todos sus compañeros de equipo.</p> <p>Falta de iniciativa y ha puesto trabas a la de sus compañeros de grupo en todo momento.</p> <p>No ha escuchado a sus compañeros, y ha criticado sus opiniones.</p> <p>Participación poco relevante en el grupo</p>	
CONTRIBUCIÓN	<p>Siempre proporciona ideas útiles para el grupo.</p> <p>Busca o sugiere posibles soluciones a problemas.</p>	<p>Proporciona pocas ideas útiles para el grupo.</p> <p>Busca o sugiere pocas posibles soluciones a problemas.</p>	<p>No ha proporcionado ideas útiles para el grupo.</p> <p>Ni ha buscado ni ha sugerido posibles soluciones problemas.</p>	
INTERACCIÓN	<p>Escucha, apoya y comparte el esfuerzo de sus compañeros.</p> <p>Favorece el trabajo del grupo.</p> <p>Realiza sus funciones para que el grupo funcione cumpliendo con las tareas asignadas a cada miembro.</p>	<p>Escucha, apoya y comparte el esfuerzo de sus compañeros.</p> <p>No favorece el trabajo del grupo.</p> <p>Realiza sus funciones para que el grupo funcione cumpliendo con las tareas asignadas a cada miembro.</p>	<p>No escucha, apoya y comparte el esfuerzo de sus compañeros.</p> <p>No favorece el trabajo del grupo.</p> <p>No realiza sus funciones para que el grupo funcione cumpliendo con las tareas asignadas a cada miembro.</p>	
Total				

Opinión del participante sobre la actividad				PUNTUACIÓN
HISTORIA	<p>La historia del Mathematics Escape Classroom es original, divertida y con sentido.</p> <p>La narración está bien conectada y redactada, haciendo que la historia sea amena e interesante.</p> <p>Existen elementos que mantienen la intriga durante toda la aventura.</p>	<p>La historia del Mathematics Escape Classroom es original pero no divertida.</p> <p>La narración está bien conectada y redactada, pero la historia es aburrida.</p> <p>Existen pocos elementos que mantienen la intriga durante toda la aventura.</p>	<p>La historia del Mathematics Escape Classroom no es original, ni divertida y tampoco tiene sentido.</p> <p>La narración no está bien conectada ni redactada, haciendo que la historia sea aburrida.</p> <p>No existen elementos que mantienen la intriga durante toda la aventura.</p>	
DIFICULTAD	<p>Dificultad de los acertijos adecuada.</p> <p>Los contenidos de los acertijos se ajustan a lo trabajado en clase.</p> <p>Hemos tardado entre 20-30 minutos en resolver la aventura.</p>	<p>Dificultad de los acertijos es normal.</p> <p>Los contenidos de los acertijos se ajustan bastante a lo trabajado en clase.</p> <p>Hemos tardado entre 10-20 minutos en resolver la aventura.</p>	<p>Los acertijos son demasiado fáciles.</p> <p>Los contenidos de los acertijos no se ajustan a lo trabajado en clase.</p> <p>Hemos tardado entre 0-10 minutos en resolver la aventura.</p>	
RELACIÓN ENTRE LAS PRUEBAS	<p>Hay una relación coherente que nos lleva de una prueba a la siguiente.</p>	-	<p>No hay una relación coherente que nos lleve de una prueba a la siguiente.</p>	
UTILIDAD	<p>Ha servido para mejorar mi forma de trabajar en grupo.</p> <p>Ha sido muy útil para repasar los contenidos del examen y ver mis fallos.</p> <p>Me gustaría hacer este tipo de juegos para el resto de unidades didácticas.</p>	<p>Ha servido para mejorar mi forma de trabajar en grupo.</p> <p>No ha sido muy útil para repasar los contenidos del examen y ver mis fallos.</p> <p>Me gustaría hacer este tipo de juegos para el resto de unidades didácticas.</p>	<p>No ha servido para mejorar mi forma de trabajar en grupo.</p> <p>No ha sido muy útil para repasar los contenidos del examen y ver mis fallos.</p> <p>Me gustaría hacer este tipo de juegos para el resto de unidades didácticas.</p>	
Total				

Valoración de fichas				PUNTUACIÓN
PRESENTACIÓN	Las fichas del alumno tienen una presentación excelente en cuanto a limpieza.	Las fichas del alumno tienen una presentación correcta en cuanto a limpieza.	Las fichas del alumno tienen una presentación incorrecta en cuanto a limpieza.	
CONTENIDOS	Las fichas del alumno presentan la realización de los diferentes ejercicios u operaciones y los resultados de cada actividad; así como el código de cada candado.	Las fichas del alumno presentan sólo algunas partes de la realización de los diferentes ejercicios u operaciones y los resultados de cada actividad; así como el código de cada candado.	Las fichas del alumno no presentan la realización de los diferentes ejercicios u operaciones y los resultados de cada actividad; así como el código de cada candado.	
ERRORES	Los errores están bien borrados o corregidos.	Sólo algunos errores están bien borrados o corregidos.	Los errores no están borrados o corregidos.	
ORGANIZACIÓN	La información obtenida de cada prueba está organizada en su respectiva ficha.	Sólo parte de la información obtenida de cada prueba está organizada en su respectiva ficha.	La información obtenida de cada prueba no está organizada en su respectiva ficha.	
Total				

6.- DISCUSIÓN

Este proyecto de innovación es absolutamente viable, debido a que no supone un gran gasto económico por parte del centro, y tampoco consume un excesivo tiempo del que consta la asignatura para dar a conocer los contenidos exigidos por ley. Además, recordemos que se trata de una actividad de repaso para que los alumnos sepan cuáles son sus puntos débiles en las unidades didácticas que incluye y puedan dedicarse a ellos en más profundidad de cara al examen.

Se deben destacar las diversas ventajas que puede traer consigo la aplicación de actividades de gamificación en el aula; entre las que destacan el desarrollo de pensamiento crítico y la creatividad. La cooperación entre los alumnos también es importante y con una actividad como ésta podemos hacer que mejore la colaboración entre ellos y su comunicación. Con la creación de grupos heterogéneos haremos que aprendan a valorar sus propias aptitudes y las de sus compañeros; ya que en el transcurso de las sesiones habituales, al final sólo trabajan con los que se sientan cerca de ellos y por tanto desconocen muchos aspectos del resto. Podría ocurrir que ante los diferentes estilos de aprendizaje, algún participante esté desubicado; pero seguro que con ayuda de sus compañeros y una buena actitud ante los retos lograrán involucrarse y aprender de esta nueva forma.

Este tipo de actividades provocan que los participantes se vean obligados a tomar decisiones continuamente y se generen debates para lograr una decisión final. El objetivo es que todos se sientan útiles, aportando lo mejor de sí mismos. Obviamente puede que se provoque algún desacuerdo, pero ellos mismos y de manera grupal, deberán solucionarlo.

Por supuesto, el room máster debe vigilar individualmente a cada participante y mediar ante posibles conflictos dentro de los grupos. Éste será un mero espectador y servirá de apoyo, sólo si fuese solicitado por los participantes.

Para finalizar, la única desventaja que pudiera tener este proyecto de innovación sería el tiempo empleado por el docente en la preparación de las pruebas y herramientas; pero un buen docente sabe que este tipo de actividades son cada vez más necesarias para lograr que los estudiantes

trabajen en equipo, empaticen y no se desmotiven ante la asignatura y sus numerosos contenidos. Un cambio en las rutinas diarias puede estimular talentos y lograr, que sin apenas esfuerzo, los estudiantes aprendan a construir su propio aprendizaje de manera natural.

7.- CONCLUSIONES

Durante el periodo de prácticas que he realizado durante el Máster de Profesorado observé que son cada vez son más los alumnos que presentan una desmotivación absoluta por la asignatura de matemáticas; ya sea por las dificultades que les presentan, como por circunstancias individuales debidas a la etapa vital en la que se encuentran éstos. Pero es cierto que el pavor por las matemáticas ha ido aumentando a lo largo de los años y no hay más que preguntar a profesores y padres para percatarse de la realidad actual en los centros educativos.

En las diferentes asignaturas de este máster, no han dejado de insistirnos en la importancia de la innovación educativa. Todos los docentes han intentado hacernos ver que el sistema educativo actual no abarca las tan diversas formas de aprender de los estudiantes. Además, la mayoría de las veces, nos centramos en dar toda la materia que las editoriales han decidido que debemos trabajar en dicho nivel educativo, sin darnos cuenta de que esos contenidos que estamos trabajando con nuestros alumnos no son interiorizados por su falta de interés hacia ellos. Eso no significa que deberíamos trabajar sólo los que interesen al alumnado, sino que los contenidos menos interesantes pueden ser trabajados desde técnicas o metodologías más atractivas para nuestros alumnos, sin que resulten tan desmotivadores. La educación no debe basarse en la transmisión de conocimientos solamente, no podemos basarla en una educación de cantidad, sino de calidad. Y es este motivo por el que decidí enfocar mi Trabajo Fin de Máster en una de estas técnicas de aprendizaje innovadoras, como es una sala de escape matemática. Pero debido al escaso tiempo disponible para abarcar los contenidos a tratar en el primer curso de Educación Secundaria, me decanté por la Mathematics Escape Classroom como repaso de cuatro unidades didácticas sumamente importantes para este y los siguientes niveles de la etapa educativa.

Durante los meses de la confección de este Trabajo Fin de Máster, me he dado cuenta del gran trabajo que desempeñan los docentes involucrados en este tipo de técnicas de aprendizaje. En primer lugar hay que elegir un hilo conductor que vertebre las diferentes pruebas que compondrán la escape room. Luego se diseñan cada una de las pruebas del escape room, sin olvidarse que todo tiene que estar muy bien engranado y que sea interesante

para el alumnado. Más tarde se crean los diferentes ejercicios basándose en los contenidos a repasar. Y por fin, cuando has acabado la parte teórica del Mathematics Escape Classroom se deben conseguir todos los materiales, útiles y herramientas que van a utilizarse para resolver las diferentes pruebas. Siempre con la vista puesta en que la actividad ha de ser motivadora, inclusiva, interesante y que fomente el trabajo en equipo.

Es por esto que tal vez pueda comprender, que no compartir, la pereza o desinterés de algunos docentes a llevar a cabo este tipo de métodos, sobretudo en Educación Secundaria que conlleva tantos contenidos; pero tras observar la curiosidad que ha despertado esta escape room en mis alumnos de particulares, considero que es totalmente necesaria la puesta en marcha de diferentes técnicas innovadoras para mejorar la motivación y el interés por las matemáticas en el alumnado actual. Además con actividades de este tipo fomentamos el trabajo en equipo entre personas con diferentes características, capacidades y actitudes; haciendo que dependan unas de otras para que el trabajo pueda ser completado. También ayudan a que socialicen y empaticen con sus compañeros.

Por otro lado, he decidido que los alumnos completen las fichas de las pruebas y valorar su procedimiento de resolución de ejercicios, la presentación y organización porque considero que es sumamente importante. Tengo la total convicción de que lo que reflejas en tus apuntes, trabajos y cuadernos, aunque sean de matemáticas, hablan mucho de la persona que eres y de tu forma de trabajar. Más aún en matemáticas debe exigirse claridad, limpieza y orden ya que si no se reúnen estas características puede parecer algo ilegible para otras personas. Considero que estas características son muy valiosas para la vida adulta y que forman parte del currículum oculto que un buen docente debe aportar en la educación de sus alumnos.

Además me ha parecido interesante conocer la opinión de los alumnos sobre la Mathematics Escape Classroom como forma de autoevaluación docente y que esos datos puedan ayudarme a proceder en futuras actividades innovadoras.

Y por último y no por eso menos importante, considero muy valiosa la valoración que cada grupo hace de la actitud y trabajo de sus miembros para llevar a cabo las diferentes pruebas, y el comportamiento individual respecto al trabajo en equipo; ya que los buenos docentes deben enseñar también a sus

alumnos cómo colaborar con otras personas. La tolerancia de las virtudes y defectos de los demás nos hace personas más libres; y el sentimiento de pertenencia a un equipo nos hace más fuertes. Pero ante todo los docentes debemos empeñarnos en educar a personas en la igualdad de sexos, la satisfacción que conlleva el esfuerzo y el respeto absoluto hacia los que parecen diferentes.

8.- REFERENCIAS

Referencias:

- Carpena, N. C. M. M. G. (2012). En busca de nuevas metodologías y herramientas aplicables a la educación. Repensando nuestro rol docente en las aulas. *Sigradi 2012 | Forma (in) Formação. Novos Sistemas De Produção*.
- Ibáñez, M. B. (2016). Gamificación en la Educación. *In VIII Jornada Profesional de La Red de Bibliotecas Del Instituto Cervantes: "Gamificación, El Arte de Aplicar El Juego En La Biblioteca."*
- Melchor Ferrer, E. (2012). Gamificación y Elearning: un ejemplo con el juego pasapalabra. *In 2012 EFQUEL Innovation Forum*.
- Muntean, C. C. I. (2011). Raising engagement in e-learning through gamification. *The 6th International Conference on Virtual Learning ICVL 2011*. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.07.154>
- Paré, C., & Pierre Eric, C. R. (2017). El juego en el aula de francés, lengua extranjera: una sala de escape en la Universidad de Murcia. *V Congreso Internacional de Investigación e Innovación En Educación Infantil y Primaria*.
- Sánchez i Peris, F. J. (2015). Gamificación. *Educaion in the Knowledge Society (EKS)*.

Libros:

- Jorba, J. y Sanmartí N., (1994), *Enseñar, aprender y evaluar: Un proceso de regulación continua. Propuestas didácticas para las áreas de Ciencias de la Naturaleza y Matemáticas*, Barcelona, España: RAYCAR IMPRESORES S.A.
- Contreras, R.S. y Eguía, J.L., (2016), *Gamificación en aulas universitarias*. Barcelona, España. Bellaterra: Institut de la Comunicació, Universitat Autònoma de Barcelona

Páginas Web:

Blaya, J.A. y Egea, M.D. (s.f.). Mujeres Matemáticas, Universidad de Murcia:
<https://www.um.es/docencia/pherrero/mathis/mujeres/mujer.htm>

Chencho (2016). El origen del Escape Room. Lever Escape Room. <http://www.leverescaperoom.com>

El origen del Escape Room. (2016) Escape Room Fanatic.
<http://escaperoomfanatic.blogspot.com/2016/04/origen-de-los-room-escape-13-origen.html>

https://elpais.com/elpais/2017/03/08/el_aleph/1488970880_865812.html

<https://www.rcampus.com/indexrubric.cfm>

<http://www.delpupitrealasestrellas.com/lab-de-matematicas-realizamos-un-escape-room/>

<http://www.delpupitrealasestrellas.com/aprendiendo-a-gamificar/>

